

## Information générale

<b>Objectifs</b>	
<b>Responsable(s)</b>	NUN PIERRICK
<b>Mention(s) incluant ce parcours</b>	master Chimie
<b>Lieu d'enseignement</b>	
<b>Langues / mobilité internationale</b>	
<b>Stage / alternance</b>	
<b>Poursuite d'études /débouchés</b>	
<b>Autres renseignements</b>	
<b>Conditions d'obtention de l'année</b>	<p>La validation du parcours respecte les M3C (Modalités de Contrôle des Connaissances et des Compétences, anciennement MCCA) qui s'organisent selon trois niveaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveau I : le Règlement Général de Contrôle des Connaissances et des Compétences (RG3C) de Nantes Université voté au CAC le 31 mars 2023,</li> <li>• Niveau II : les règles particulières de contrôle des connaissances et des compétences de la Faculté des Sciences et des Techniques votées au CG le 29 juin 2023,</li> <li>• Niveau III : les dispositions propres à chaque mention/parcours/UE/EC</li> </ul> <p>Les documents associés aux niveaux I et II sont consultables sur le Madoc Master UFR des Sciences et des Techniques -Section M3C. Les dispositions du niveau III sont précisées dans ce document.</p> <p><b>Conditions de validation de l'année propre au parcours :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Règle de compensation :</b> La formation est structurée autour de quatre blocs, chaque bloc pouvant contenir une ou plusieurs UEs : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bloc 1 = "Tronc commun Semestre 1" commun aux trois parcours (A3M, CMT et LUMOMAT) - Il comprend 2 UEs (<i>Caractérisations physico-chimiques niveau 1 / Synthèse moléculaire et modélisation</i>)</li> <li>- Bloc 2 = Bloc spécifique M1 CMT - Il est formé de 2 UEs (<i>Caractérisations physico-chimiques niveau 2 / Travaux Pratiques</i>)</li> <li>- Bloc 3 = Bloc spécifique M1 CMT - 3 UEs le composent (<i>Construction de squelettes carbonés / Outils de synthèse / Synthèse avancée</i>)</li> <li>- Bloc 4 = "Tronc commun Semestre 2" commun aux 2 parcours (A3M et CMT) - Il comprend une UE (Insertion professionnelle) et le stage (Non compatible avec le statut dispensé d'assiduité)</li> </ul> <p><b>Pour la validation de l'année, il y a compensation entre les UEs au sein de chaque bloc mais les différents blocs doivent être validés séparément.</b></p> </li> </ul>

# Programme

1 <sup>er</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CM (P)	CM (DS)	CM (DA)	CI	CI (P)	CI (DS)	CI (DA)	TD	TD (P)	TD (DS)	TD (DA)	TP	TP (P)	TP (DS)	TP (DA)	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : Bloc1 M1Chimie Tronc commun S1 (6 ECTS)</b>																				
Caractérisations physico-chimiques - niveau 1	XMS1CU100	3	29.33	20	0	9.33	8	8	0	0	22.67	22.67	0	0	0	0	0	0	0	60
Spectrometrie RMN	XMS1CE101		6.67	5.33	0	1.34	0	0	0	0	5.33	5.33	0	0	0	0	0	0	0	12
Spectroscopie moleculaire niveau 1	XMS1CE102		8	6.67	0	1.33	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	12
ELECTROCHIMIE NIVEAU 1	XMS1CE103		4	0	0	4	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Spectrometrie de masse	XMS1CE104		1.33	0	0	1.33	0	0	0	0	10.67	10.67	0	0	0	0	0	0	0	12
Methodes chromatographiques	XMS1CE105		9.33	8	0	1.33	0	0	0	0	2.67	2.67	0	0	0	0	0	0	0	12
Synthese moleculaire et modelisation	XMS1CU110	3	17.33	17.33	0	0	8	8	0	0	14.67	14.67	0	0	0	0	0	0	0	40
Notions de solvants et de reactivite	XMS1CE111		4	4	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	8
Chimie de coordination	XMS1CE112		0	0	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Chimie organometallique	XMS1CE113		5.33	5.33	0	0	0	0	0	0	2.67	2.67	0	0	0	0	0	0	0	8
Modelisation	XMS1CE114		8	8	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	16
<b>Groupe d'UE : Bloc 2 M1CMT (6 ECTS)</b>																				
Caracterisations Physico Chimiques Niveau 2	XMS1CU120	3	8	4	0	0	0	0	0	0	19	4	0	3	17	11	0	0	0	44
Spectroscopies moleculaires 2	XMS1CE121		4	4	0	0	0	0	0	0	6	4	0	2	6	0	0	0	0	16
Techniques croisées	XMS1CE122		0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Modelisation Niveau 2	XMS1CE123		4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	11	11	0	0	0	16
Travaux Pratiques de chimie organique	XMS1CU130	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	88	88	0	0	0	90
Travaux pratiques de synthese organique	XMS1CE131		0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	80	80	0	0	0	82
Travaux pratiques de techniques de separation	XMS1CE132		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	0	8
<b>Groupe d'UE : Bloc 3 M1CMT (18 ECTS)</b>																				
Construction de Squelettes Carbones	XMS1CU140	6	33.99	26.66	0	2	0	0	0	0	26.01	16.01	0	7.33	0	0	0	0	0	60
Reactions Pericycliques 1	XMS1CE141		7.33	5.33	0	2	0	0	0	0	6.67	5.34	0	1.33	0	0	0	0	0	14
Reactivites des enols	XMS1CE142		5.33	0	0	0	0	0	0	0	2.67	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Heterocycles 1	XMS1CE143		8	8	0	0	0	0	0	0	4	2.67	0	1.33	0	0	0	0	0	12
Chimie organometallique 2	XMS1CE144		13.33	13.33	0	0	0	0	0	0	12.67	8	0	4.67	0	0	0	0	0	26
Outils de synthese	XMS1CU150	6	29.33	29.33	0	0	0	0	0	0	24.67	20	0	4.67	0	0	0	0	0	54
Oxydation Reduction	XMS1CE151		6.67	6.67	0	0	0	0	0	0	5.33	5.33	0	0	0	0	0	0	0	12
Heteroelements	XMS1CE152		21.33	21.33	0	0	0	0	0	0	10.67	9.33	0	1.34	0	0	0	0	0	32
Groupes Protecteurs	XMS1CE153		1.33	1.33	0	0	0	0	0	0	8.67	5.34	0	3.33	0	0	0	0	0	10
Synthese avancee	XMS1CU160	6	21.33	20	0	1.33	0	0	0	0	32.67	26.66	0	6.01	0	0	0	0	0	54
Biomolecules (acides amines, sucres, nucleosides)	XMS1CE161		12	10.67	0	1.33	0	0	0	0	7	5.33	0	1.67	0	0	0	0	0	19
Syntheses totales	XMS1CE162		0	0	0	0	0	0	0	0	19	16	0	3	0	0	0	0	0	19
Stereochimie et synthese asymetrique	XMS1CE163		9.33	9.33	0	0	0	0	0	0	6.67	5.33	0	1.34	0	0	0	0	0	16
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>																				
Anglais Preparation TOEIC	XMS1AU000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>30</b>																	<b>0.00</b>	<b>402.00</b>

2 <sup>ème</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CM (P)	CM (DS)	CM (DA)	CI	CI (P)	CI (DS)	CI (DA)	TD	TD (P)	TD (DS)	TD (DA)	TP	TP (P)	TP (DS)	TP (DA)	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : Bloc 4 M1 CMT Tronc Commun S2 (30 ECTS)</b>																				
Preparation a l'insertion professionnelle	XMS2CU100	3	20.66	9.33	0	11.33	0	0	0	0	21.33	21.33	0	0	1.33	1.33	0	0	0	43.32
OUVERTURE PROFESSIONNELLE	XMS2CE101		0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	8
Information et communication scientifique	XMS2CE102		6.66	5.33	0	1.33	0	0	0	0	1.33	1.33	0	0	1.33	1.33	0	0	0	9.32
Risques Chimiques	XMS2CE103		4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
ANGLAIS	XMS2AE011		10	0	0	10	0	0	0	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0	22
H tutorat OUVERTURE PROFESSIONNELLE	XMS2CE104		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H tutorat Information et communication scientifique	XMS2CE105		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stage	XMS2CU110	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>30</b>																	<b>0.00</b>	<b>43.32</b>

## Modalités d'évaluation

Mention Master 1ère année

Parcours : M1 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT)

Année universitaire 2025-2026

Responsable(s) : , NUN PIERRICK

### REGIME ORDINAIRE

				PREMIERE SESSION						DEUXIEME SESSION						TOTAL	
	CODE UE	INTITULE	UE non dipl.	Contrôle continu			Examen			Contrôle continu			Examen			Coeff.	ECTS
				écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	
<b>Groupe d'UE : Bloc1 M1Chimie Tronc commun S1</b>																	
1	XMS1CU100	Caractérisations physico-chimiques - niveau 1	N	obligatoire													3
1	XMS1CE101	Spectrométrie RMN			0.6								0.6				0.6
1	XMS1CE102	Spectroscopie moléculaire niveau 1			0.6									0.6			0.6
1	XMS1CE103	ELECTROCHIMIE NIVEAU 1			0.6								0.6				0.6
1	XMS1CE104	Spectrométrie de masse			0.6								0.6				0.6
1	XMS1CE105	Méthodes chromatographiques			0.6								0.6				0.6
1	XMS1CU110	Synthèse moléculaire et modélisation	N	obligatoire													3
1	XMS1CE111	Notions de solvants et de réactivité			0.75								0.75				0.75
1	XMS1CE112	Chimie de coordination			0.75								0.75				0.75
1	XMS1CE113	Chimie organométallique			0.75								0.75				0.75
1	XMS1CE114	Modélisation			0.75								0.75				0.75
<b>Groupe d'UE : Bloc 2 M1CMT</b>																	
1	XMS1CU120	Caractérisations Physico Chimiques Niveau 2	N	obligatoire													3
1	XMS1CE121	Spectroscopies moléculaires 2			0.6	0.4						0.4	0.6				1
1	XMS1CE122	Techniques croisées			1								1				1
1	XMS1CE123	Modélisation Niveau 2			0.4	0.6						0.6	0.4				1
1	XMS1CU130	Travaux Pratiques de chimie organique	N	obligatoire													3
1	XMS1CE131	Travaux pratiques de synthèse organique				3						3					3
1	XMS1CE132	Travaux pratiques de techniques de séparation															0
<b>Groupe d'UE : Bloc 3 M1CMT</b>																	
1	XMS1CU140	Construction de squelettes carbonés	N	obligatoire													6
1	XMS1CE141	Réactions pericycliques 1				1.4							1.4				1.4
1	XMS1CE142	Reactivités des énols				0.8							0.8				0.8
1	XMS1CE143	Hétérocycles 1				1.2							1.2				1.2
1	XMS1CE144	Chimie organométallique 2				2.6							2.6				2.6
1	XMS1CU150	Outils de synthèse	N	obligatoire													6
1	XMS1CE151	Oxydation Reduction				1.6							1.6				1.6
1	XMS1CE152	Hétéroatomés				3.2							3.2				3.2
1	XMS1CE153	Groupes Protecteurs				1.2							1.2				1.2

1	XMS1CU160	Synthese avancee	N	obligatoire																6
1	XMS1CE161	Biomolecules ( acides amines, sucres, nucleosides)			2												2		2	
1	XMS1CE162	Syntheses totales			2											2		2		
1	XMS1CE163	Stereochimie et synthese asymetrique			2											2		2		
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																				
1	XMS1AU000	Anglais Préparation TOEIC	O	optionnelle													0	0		
<b>Groupe d'UE : Bloc 4 M1 CMT Tronc Commun S2</b>																				
1	XMS2CU100	Preparation a l'insertion professionnelle	N	obligatoire																3
1	XMS2CE101	OUVERTURE PROFESSIONNELLE			0.5									0.5					0.5	
1	XMS2CE102	Information et communication scientifique			0.75		0.75							0.75		0.75			1.5	
	XMS2CE103	Risques Chimiques			0.1														0.1	
1	XMS2AE011	ANGLAIS				0.45	0.45										0.9		0.9	
	XMS2CE104	H tutorat OUVERTURE PROFESSIONNELLE																	0	
	XMS2CE105	H tutorat Information et communication scientifique																	0	
2	XMS2CU110	Stage	N	obligatoire		10.8	16.2							10.8	16.2				27	27
																	<b>TOTAL</b>	60	60	

A la seconde session, les notes de contrôle continu correspondent à un report des notes de CC de la première session.

## **DISPENSE D'ASSIDUITÉ**

1	XMS1AU000	Anglais Préparation TOEIC	O	optionnelle													0	0
<b>Groupe d'UE : Bloc 4 M1 CMT Tronc Commun S2</b>																		
1	XMS2CU100	Preparation a l'insertion professionnelle	N	obligatoire														3
1	XMS2CE101	OUVERTURE PROFESSIONNELLE			0.5						0.5						0.5	
1	XMS2CE102	Information et communication scientifique			0.75	0.75				0.75	0.75						1.5	
	XMS2CE103	Risques Chimiques			0.1												0.1	
1	XMS2AE011	ANGLAIS				0.9									0.9	0.9		
	XMS2CE104	H tutorat OUVERTURE PROFESSIONNELLE															0	
	XMS2CE105	H tutorat Information et communication scientifique															0	
2	XMS2CU110	Stage	N	obligatoire													27	27
																<b>TOTAL</b>	60	60

A la seconde session, les notes de contrôle continu correspondent à un report des notes de CC de la première session.

## Description des UE

XMS1CU100		Caractérisations physico-chimiques - niveau 1
Lieu d'enseignement	Faculté des Sciences et Techniques,UFR des Sciences et Techniques	
Niveau	Master	
Semestre	1	
Responsable de l'UE	AKOKA SERGE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 60h Répartition : CM : 29.33h TD : 22.67h CI : 8h TP : 0h EAD : 0h</b>	
<b>Place de l'enseignement</b>		
UE pré-requise(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UE Analyses Physico-chimiques du S5 de la licence de Chimie</li> </ul>	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Chimie Moleculaire et Therapeutique (CMT),M1 LUMIERE MOLECULE MATIERE (LUMOMAT),M1 ANALYSE MOLECULES MATERIAUX MEDICAMENTS (A3M)	
<b>Evaluation</b>		
Pondération pour chaque matière	<p>Spectrometrie RMN <b>20%</b>            Spectroscopie moleculaire niveau 1 <b>20%</b>            ELECTROCHIMIE NIVEAU 1 <b>20%</b>            Spectrometrie de masse <b>20%</b>            Methodes chromatographiques <b>20%</b></p>	
Obtention de l'UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une épreuve écrite commune organisée rapidement après la fin des enseignements et comportant différentes parties afin de couvrir toutes les EC.</li> <li>• Dans chaque EC, des épreuves courtes pourront être organisées au cours des enseignements (ex : QCM pour évaluer les prérequis).</li> </ul>	
<b>Programme</b>		
Liste des matières	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spectrometrie RMN (XMS1CE101)</li> <li>- Spectroscopie moleculaire niveau 1 (XMS1CE102)</li> <li>- ELECTROCHIMIE NIVEAU 1 (XMS1CE103)</li> <li>- Spectrometrie de masse (XMS1CE104)</li> <li>- Methodes chromatographiques (XMS1CE105)</li> </ul>	

XMS1CE101		Spectrometrie RMN
Langue d'enseignement	Français	
Lieu d'enseignement		
Responsable de la matière	AKOKA SERGE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12h Répartition : CM : 6.67h TD : 5.33h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'extraire, dans le cadre d'une évaluation écrite, les informations (déplacements chimiques et couplages) de spectre RMN haute résolution 1D des noyaux les plus courants (1H, 13C, 15N...). (Niveau intermédiaire) ;</li> <li>• de déterminer, à partir de spectres RMN, dans le cadre d'une évaluation écrite, la structure d'un composé organique. (Niveau intermédiaire).</li> </ul>	
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Approfondissements sur les principes de la RMN.</li> <li>• Démarche systématique d'élucidation de structures moléculaires par RMN.</li> <li>• Influence des phénomènes dynamiques sur le spectre.</li> <li>• Noyaux autres que le 1H (Couplages avec des hétéronoyaux, RMN du 13C et du 15N).</li> <li>• Technique 1D d'aide à l'interprétation (édition de spectre, isolation d'un sous-spectre).</li> <li>• Introduction à la RMN 2D</li> </ul>	
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours magistral et exercices d'application pour le présentiel</li> <li>• Cours en ligne, vidéos et exercices d'autoévaluation pour le distanciel</li> </ul>	
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une introduction à la RMN. Serge Akoka. Cours en ligne : <a href="http://www.sciences.univ-nantes.fr/CEISAM/index.php?page=43&amp;lang=FR">http://www.sciences.univ-nantes.fr/CEISAM/index.php?page=43&amp;lang=FR</a></li> <li>• La spectroscopie de RMN. Harald Günther. Masson, Paris, 1996.</li> </ul>	

<b>XMS1CE102</b>		<b>Spectroscopie moléculaire niveau 1</b>
Langue d'enseignement	Français	
Lieu d'enseignement	Faculté des Sciences et Techniques	
Responsable de la matière	ISHOW ELENA	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12h Répartition : CM : 8h TD : 4h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)		<p>1. Décrire une transition électronique d'un point de vue quantique (probabilité de transition, principe de Franck-Condon, structure fine)</p> <p>2. Tracer le diagramme de Perrin-Jablonski et identifier les processus de relaxation d'un état électronique excité</p> <p>3. Distinguer les processus de fluorescence et de phosphorescence (multiplicité de spin, conditions d'observations)</p> <p>4. Enregistrer un spectre d'émission (principe de mesure et conditions expérimentales)</p> <p>5. Déterminer la valeur de rendement quantique d'un échantillon inconnu à partir d'une référence (choix de la référence, choix des gammes spectrales d'excitation et d'émission, choix du solvant)</p>
Contenu		<p>Cet enseignement visera à décrire les phénomènes fondamentaux régissant les processus d'absorption et d'émission spontanée de manière à tracer quelques relations entre la structure d'une molécule et ses propriétés spectroscopiques dans le domaine UV-visible. Son contenu se déclinera comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rappel sur les niveaux d'énergie d'une molécule (modèle de Born Oppenheimer, fonction d'onde moléculaire, orbitales moléculaires et énergie électronique)</li> <li>Description quantique d'une transition électronique en (interactions dipolaires électriques, états singulet et triplet, processus d'absorption et d'émission spontanée, principe de Franck-Condon)</li> <li>Processus de relaxation unimoléculaire (définition du diagramme de Perrin-Jablonski, processus radiatifs et non radiatifs, échelle de temps des processus)</li> <li>Caractéristiques des processus de fluorescence et de phosphorescence (rendements quantiques d'émission, paramètres structuraux, caractéristiques photophysiques, conditions expérimentales)</li> <li>Approche expérimentale des processus d'émission (enregistrement d'un spectre d'émission, appareillage, mesure du rendement quantique d'émission, précautions opératoires)</li> </ul>
Méthodes d'enseignement		Présentiel et distanciel.
Bibliographie		<p>Support des cours des UE et ouvrages de référence :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Molecular Fluorescence (B. Valeur)</li> <li>- Principles of Fluorescence Spectroscopy (JR Lakowicz)</li> <li>- Principles of Molecular Photochemistry (N. Turro, V. Ramamurthy, JC Scaiano)</li> <li>- Physical Chemistry (P. Atkins)</li> </ul>

<b>XMS1CE103</b>		<b>ELECTROCHIMIE NIVEAU 1</b>
Langue d'enseignement	Français	
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques	
Responsable de la matière	BOUJTITA MOHAMMED	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12h Répartition : CM : 4h TD : 0h CI : 8h TP : 0h EAD : 0h</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)		<p>L'enseignement de l'électrochimie (niveau 1) a pour objectifs de renforcer les concepts de base pour aborder les réactions de transferts de charge à l'interface électrode/solution et les phénomènes de transport de matière dans l'électrolyte. Cet enseignement s'adresse à des étudiants de master de la mention chimie qui se destinent à une carrière industrielle ou académique. Les notions abordées concernent donc aussi bien le domaine académique que le domaine industriel : moléculaire, analyse, énergie, matériaux et catalyse.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser les différents aspects d'une réaction électrochimique</li> <li>• Prévoir l'influence de la solution électrolytique et du matériaux d'électrodes sur le comportement électrochimique d'une espèce électroactive</li> </ul>
Contenu		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Processus électrochimique, notions de potentiel et courant</li> <li>2. Réactions de transfert d'électrons à l'interface électrode/solution électrolytique</li> <li>3. Loi de Butler-Volmer, loi empirique de Tafel, détermination des paramètres cinétiques (<math>\alpha</math> et <math>k^\circ</math>) d'une réaction électrochimique</li> <li>4. Transport de matière : diffusion, convection et migration</li> <li>5. Techniques ampérométriques à potentiel contrôlé, voltampérométrie cyclique en régime convectif (stationnaire) et régime de diffusion, chronoampérométrie et chronocoulométrie.</li> </ol>
Méthodes d'enseignement		

Bibliographie	
---------------	--

XMS1CE104	Spectrometrie de masse
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	ZAMMATTIO FRANCOISE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12h Répartition : CM : 1.33h TD : 10.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable, dans le cadre d'évaluations écrites :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'identifier les différents mécanismes de fragmentation des molécules lors d'une analyse structurale par spectrométrie de masse par impact électronique.</li> <li>•</li> </ul> <p>De prédire les réactions de fragmentation et les masses des fragments formés pour une structure moléculaire donnée.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'exploiter les résultats fournis par la spectrométrie de Masse, pour en extraire la masse moléculaire, la formule brute, des informations structurales et de proposer une formule développée.</li> </ul>
Contenu	Identification du pic moléculaire. Interprétation des massifs isotopiques. Détermination de la formule brute. Calcul du nombre d'insaturation. Règles de fragmentations. Identification des fragments caractéristiques primaires et secondaires. Mécanismes de réarrangement (Mac Lafferty et 4 centres). Interprétations de spectres de masse obtenus en IE.
Méthodes d'enseignement	travaux dirigés en présentiel
Bibliographie	supports de cours des UE de techniques de caractérisation en solution de la licence de chimie (SDM, RMN). livre : identification spectrométrique de composés organiques (Sylverstein; Basler; Morill) Ed; deBoeck , Université

XMS1CE105	Methodes chromatographiques
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	MORANCAIS MICHELE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12h Répartition : CM : 9.33h TD : 2.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>L'objectif de cette UE est d'acquérir un niveau de maîtrise intermédiaire sur les techniques chromatographiques (principalement GC et HPLC) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les types d'appareillages de chromatographie et leurs spécificités.</li> <li>• Sélectionner le mode de chromatographie et l'appareillage associé selon les besoins d'une analyse.</li> <li>• Interpréter les résultats de séparation en termes d'interactions moléculaires.</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influence des paramètres physico-chimiques sur la séparation</li> <li>• Modalités de choix de la technique séparative et du mode de détection en fonction de la nature des analytes</li> <li>• Séparation des analytes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- en HPLC : modes, phases stationnaires et mobiles, interactions spécifiques, mise en jeu dans la séparation et optimisation des gradients d'élution en LC</li> <li>- en GC : interactions et séparation des analytes, phases stationnaires, optimisation des gradients de T°, gaz, injecteurs et techniques d'injection, détecteurs</li> </ul> </li> <li>• Exercices d'applications (cas concrets) sur la séparation des analytes : Compréhension des interactions physico-chimiques intervenant dans la séparation des analytes en chromatographie, optimisation de gradient.</li> <li>• Traitement du signal et des données : paramètres d'acquisition, d'intégration et stratégies d'analyse qualitative et quantitative</li> </ul> <p>Exercices d'applications (cas concrets) en analyse quantitative.</p>

Méthodes d'enseignement	Formation à distance pour l'homogénéisation des connaissances préreques dans un processus d'autoévaluation partielle des compétences. Formation en présentiel pour le reste de la formation.
Bibliographie	Mise à disposition des supports de cours de licence en techniques séparatives

<b>XMS1CU110</b>		<b>Synthese moleculaire et modelisation</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes,UFR des Sciences et Techniques,UFR des Sciences et des Techniques	
Niveau	Master	
Semestre	1	
Responsable de l'UE	DESSAPT REMI	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 40h Répartition : CM : 17.33h TD : 14.67h CI : 8h TP : 0h EAD : 0h</b>	
<b>Place de l'enseignement</b>		
UE pré-requise(s)	Chimie organique L3 (S5 et S6)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Chimie Moleculaire et Therapeutique (CMT),M1 LUMIERE MOLECULE MATIERE (LUMOMAT),M1 ANALYSE MOLECULES MATERIAUX MEDICAMENTS (A3M)	
<b>Evaluation</b>		
Pondération pour chaque matière	Notions de solvants et de reactivite <b>25%</b> Chimie de coordination <b>25%</b> Chimie organometallique <b>25%</b> Modelisation <b>25%</b>	
Obtention de l'UE		
<b>Programme</b>		
Liste des matières	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notions de solvants et de reactivite (XMS1CE111)</li> <li>- Chimie de coordination (XMS1CE112)</li> <li>- Chimie organometallique (XMS1CE113)</li> <li>- Modelisation (XMS1CE114)</li> </ul>	

<b>XMS1CE111</b>		<b>Notions de solvants et de reactivite</b>
Langue d'enseignement	Français	
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes	
Responsable de la matière	QUEFFELEC CLEMENCE NUN PERRICK	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 8h Répartition : CM : 4h TD : 4h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable: 1. connaître les principaux solvants et leur réactivité 2. distinguer les différents types de liaisons et anticiper leur réactivité 3. savoir écrire un mécanisme réactionnel	

Contenu	<p>Solvants            - Principaux solvants, structure (et acronyme)            - Propriétés physico-chimiques (polarité, constante diélectrique, acidité, basicité...)            - Choisir un solvant en fonction de son utilité (solubilisation, chauffage, impact environnemental...)</p> <p>Réactivité            - Electrophilie/nucléophilie            - Réactivité des liaisons chimiques            - Théorie de valence vs théorie des OM            - Ecriture d'un mécanisme réactionnel</p> <p>En distanciel :            Liaisons            - Principales liaisons chimiques            - Polarité / Polarisabilité</p>
Méthodes d'enseignement	Enseignement en distanciel et présentiel, exercices en groupe de 4-5 étudiants. Document en ligne sur MADOC
Bibliographie	

XMS1CE112	Chimie de coordination
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques
Responsable de la matière	DESSAPT REMI
Volume horaire total	<b>TOTAL : 8h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 8h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>L'objectif de cette unité d'enseignement est d'aborder les aspects moléculaires de la chimie inorganique. Les fondements sont posés avec la présentation de la structure et de la réactivité des complexes des métaux de transition.</p> <p><b>Résultats d'apprentissage :</b></p> <p>A l'issue de ce module, l'étudiant sera en capacité de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prévoir la stabilité et la réactivité d'un complexe de coordination</li> <li>• Comprendre les modèles de liaison (champ cristallin/Orbitales moléculaires) et leurs limites</li> </ul>
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rappels - Complexes de coordination (Types de ligand / Géométrie des complexes)</li> <li>2. Rappels - Utilisation d'un modèles de liaison champ cristallin</li> <li>3. Stabilité des complexes des métaux de transition</li> <li>4. Introduction à la réactivité complexes des métaux de transition.</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	Enseignement traditionnel (Cours + TD)
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Polycopié de cours</li> <li>. « Chimie Inorganique », J.E. HUHEEY, E.A. KEITER et R.L. KEITER, De Boeck Université (2000)</li> <li>. « Physico-Chimie Inorganique », S.F.A. KETTLE, De Boeck Université (1999)</li> <li>. « Advanced Inorganic Chemistry », F.A. COTTON, G. WILKINSON et C.A. MURILLO, Wiley (1999)</li> <li>. « Chemistry of the elements », second edition, N.N. GREENWOOD et A. EARNSHAW, Pergamon Press (1997)</li> <li>. « Structure électronique des éléments de transition », O. KAHN, PUF (1977)</li> </ul>

XMS1CE113	Chimie organometallique
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Responsable de la matière	DESSAPT REMI
Volume horaire total	<b>TOTAL : 8h Répartition : CM : 5.33h TD : 2.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cet enseignement vise à initier l'étudiant de master 1 aux bases de la chimie organométallique des métaux de transition. Il présente en détail les principaux outils développés par le chimiste pour décrire et comprendre la structure des complexes organométalliques, ainsi que les grands types de réactions chimiques dans lesquelles ils sont impliqués. Il illustre enfin, au travers de plusieurs exemples de cycles catalytiques, l'application forte des complexes organométalliques en synthèse organique industrielle. Cet enseignement fournit à l'étudiant les bases nécessaires pour appréhender les principales réactions de couplage en chimie organique qui seront ensuite développées dans des modules spécifiques des Masters CMT et LUMOMAT.</p> <p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable, dans le cadre d'évaluations écrites :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'identifier les différents types de ligands dans la sphère de coordination d'un complexe organométallique, et la nature de leur interaction avec le centre métallique.</li> <li>• De déterminer les grandeurs caractéristiques d'un complexe organométallique (Nombre d'électrons de valence du complexe, nombre de liaisons, nombre de valence du métal).</li> <li>• D'utiliser ses grandeurs pour anticiper les réactions chimiques potentielles d'un complexe organométallique ou pour identifier la nature d'une réaction chimique dans laquelle il est impliqué.</li> </ul> <p>D'analyser en détail les différentes étapes d'un cycle catalytique industriel mettant en jeu un catalyseur organométallique.</p>
Contenu	<p>Introduction</p> <p>Chapitre 1. Outils de description des complexes organométalliques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Grandeurs caractéristiques des complexes organométalliques : Les NEV, NL et NV</li> <li>2.2. Les différents types de ligands en chimie organométallique</li> <li>2.3. La règle des 18 électrons</li> <li>2.4. Les complexes métal-carbonyls</li> <li>2.5. Les complexes p de mono et polyènes</li> <li>2.6. Complexes bimétalliques et liaisons multiples M-M</li> </ul> <p>Chapitre 2. Réactivité en chimie organométallique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Réaction de dissociation d'un complexe</li> <li>2.2. Réaction de substitution de ligand</li> <li>2.3. Réaction d'addition oxydante</li> <li>2.4. Réaction d'élimination réductrice</li> <li>2.5. Réactions d'insertion-migration et de désinsertion</li> <li>2.6. Couplage oxydant et découplage réducteur</li> </ul> <p>Chapitre 3. Application des complexes organométalliques en catalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Hydrogénéation des oléfines</li> <li>3.2. Polymérisation des oléfines</li> <li>3.3. Carbonylation du méthanol (procédé Monsanto)</li> <li>3.4. Hydroformylation des oléfines (synthèse oxo)</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Cours traditionnels + TD
Bibliographie	

XMS1CE114	Modélisation
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	JACQUEMIN DENIS
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 8h TD : 8h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Ce module concerne la compréhension, le choix et l'interprétation de méthodes de modélisation moléculaires utiles pour modéliser les propriétés de composés étudiés en chimie. Il pose les bases d'enseignements subséquents et spécialisés.</p> <p>Au terme de ce cours, l'étudiant(e) sera en mesure d'expliquer les différences fondamentales entre les méthodes classiques et les méthodes quantiques Hartree-Fock ou DFT.</p> <p>A la fin de cet enseignement, l'étudiant(e) saura distinguer les principales contributions nécessaires à la description des liaisons chimiques.</p> <p>Au terme de cet EC, l'étudiant(e) pourra appréhender la pertinence des articles scientifiques basés sur des études de modélisation moléculaire.</p> <p>A la fin de cet enseignement, l'étudiant(e) pourra comprendre comment les propriétés simples d'un composé chimique sont étudiées à l'aide de méthodes de modélisation moléculaire.</p>

Contenu	<p>Cet UE sera partagée en quatre parties :</p> <p><b>Bases physiques (2h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandes familles de méthodes théoriques (classiques / quantiques)</li> <li>• Principes fondateurs et champs d'applications de ces différentes familles</li> </ul> <p><b>Mécanique classique (2h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion de champs de force</li> <li>• Classes et paramétrisations des champs de force</li> </ul> <p><b>Mécanique quantique (6h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode CLOA avancée: du principe aux énergies finales</li> <li>• Grandes familles de bases de fonctions atomiques localisées</li> <li>• Notion d'échange, liaison chimique, approche auto-cohérente et méthode Hartree-Fock</li> <li>• Introduction aux méthodes DFT, fonctionnelles (B3LYP, PBE0...)</li> </ul> <p><b>Applications à l'étude de cas concrets (6h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimisation des structures et analyse conformationnelle</li> <li>• Descripteurs théoriques de la réactivité chimique</li> <li>• Approches théoriques qualitatives pour les spectroscopies UV/Vis, IR et RMN.</li> </ul> <p>Cet UE se répartit équitablement entre CM et TD pour offrir un socle théorique accompagné d'une prise en main permettant d'appréhender ensuite les enseignements de modélisation de "niveau 2" spécifiques aux différents parcours</p>
Méthodes d'enseignement	Cours et TD
Bibliographie	

XMS1CU120	Caracterisations Physico Chimiques Niveau 2
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	NUN PIERRICK
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 8h TD : 19h CI : 0h TP : 17h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	UE Spectroscopies (L2 & L3 -UFR Sciences et techniques de Nantes) UE de caractérisations physico-chimiques niveau 1 du Master 1 Chimie (A3M/CMT/LUMOMAT)
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Chimie Moleculaire et Therapeutique (CMT)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Spectroscopies moleculaires 2 <b>33.33%</b> Techniques croisees <b>33.33%</b> Modelisation Niveau 2 <b>33.34%</b>
Obtention de l'UE	Pas d'évaluation propre sur l'EC Compléments RMN et Techniques de séparation. Mais évaluation du contenu lors de l'évaluation de l'EC Techniques croisées.
<b>Programme</b>	
Liste des matières	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spectroscopies moleculaires 2 (XMS1CE121)</li> <li>- Techniques croisees (XMS1CE122)</li> <li>- Modelisation Niveau 2 (XMS1CE123)</li> </ul>

XMS1CE121	Spectroscopies moleculaires 2
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Responsable de la matière	LE QUESTEL JEAN YVES

Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 4h TD : 6h CI : 0h TP : 6h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable: <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'exposer les principes théoriques et les domaines d'applications des spectroscopies électroniques et vibrationnelles,</li> <li>• de formuler les règles de sélection propres aux différentes techniques,</li> <li>• de présenter les conséquences de l'anharmonicité sur les vibrations moléculaires,</li> <li>• de sélectionner une méthode d'analyse de ces domaines du spectre électromagnétique en fonction de la problématique traitée</li> <li>• de rationaliser les différences spectrales observées en fonction de l'environnement ou de la technique d'échantillonnage,</li> <li>• de réaliser l'identification structurale de composés organiques</li> </ul>
Contenu	<p><b>Spectroscopies vibrationnelles</b>      Conséquences de l'anharmonicité      Bandes harmoniques (observation moyen/proche IR)      Bandes chaudes      Bandes combinaison/différence      Résonance de Fermi (effet de solvant)      Spectroscopie Raman, règle d'exclusion mutuelle      Interprétation spectrale      Influence de l'environnement moléculaire      Effets de solvant / Interactions moléculaires      Influence des conditions d'enregistrement</p> <p><b>Spectroscopies électroniques</b>      Description dynamique d'un état excité (notion de temps de vie et de constante de vitesse de processus radiatifs et non radiatifs ; introduction à l'absorption transitoire)      Description microscopique du solvatochromisme      Description de quelques processus bimoléculaires d'extinction de fluorescence (modèle phénoménologique de Stern-Volmer, transfert d'énergie électronique,.)</p> <p><b>TP de Spectroscopies optiques</b>      IR : Mise en évidence des effets de l'anharmonicité sur des vibrations moléculaires. Influence de l'environnement.      UV : Mise en évidence des effets d'environnement intra et intermoléculaires sur des transitions électroniques      Fluorescence : Etude d'un phénomène d'extinction dynamique</p>
Méthodes d'enseignement	Une partie importante de l'enseignement sera réalisée en présentiel, les notions théoriques étant données sous forme de cours magistraux. Des applications concrètes tirées de la littérature permettront d'illustrer ces notions au cours de travaux dirigés. Une partie complémentaire sera proposée en EAD. Les étudiants auront à répondre à un questionnaire portant sur une analyse de documents, mis en ligne, en lien avec l'enseignement.
Bibliographie	Supports de cours des UE de caractérisations physico-chimiques du Master 1 CMT (cf. prérequis)

XMS1CE122	Techniques croisées
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Responsable de la matière	BEAUDET ISABELLE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12h Répartition : CM : 0h TD : 12h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable : <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'identifier les informations structurales issues d'analyses spectroscopiques (RMN, Spectrométrie de Masse, Spectroscopies Optiques) ;</li> <li>• D'avoir un regard critique sur le résultat fourni par les techniques d'élucidation structurale et de distinguer la complémentarité de méthodes analytiques mettant en œuvre des conditions expérimentales différentes ;</li> <li>• De mettre à profit les informations complémentaires fournies par les différentes techniques analytiques pour aboutir à la proposition d'une structure chimique plausible, et de son comportement en fonction de l'environnement.</li> </ul>
Contenu	Croiser les données issues d'analyses IR/SDM/RMN multi-noyaux pour la détermination de la structure de petites molécules organiques.
Méthodes d'enseignement	Travaux dirigés en présentiel et activités préparatoires en distanciel avant chaque séance.
Bibliographie	Supports de cours des UE de caractérisations physico-chimiques du Master 1 CMT (cf. prérequis)

XMS1CE123	Modelisation Niveau 2
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Responsable de la matière	LE QUESTEL JEAN YVES
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 4h TD : 1h CI : 0h TP : 11h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Ce module concerne la mise en œuvre et l'interprétation de résultats de modélisations classique et quantique pour l'étude, d'une part, des propriétés structurales de composés organiques, et, d'autre part de leur réactivité.</p> <p>Au terme de ce cours, l'étudiant(e) saura :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• proposer une première approche pour étudier les propriétés d'une molécule à l'aide de méthodes de modélisation moléculaire.</li> <li>• déterminer pour un composé moléculaire simple des descripteurs qualitatifs de la réactivité chimique (énergies et topologies des orbitales frontières, charges atomiques, potentiel électrostatique moléculaire).</li> <li>• proposer une démarche théorique permettant d'appréhender des mécanismes réactionnels, en considérant les aspects thermodynamique et cinétique</li> </ul>
Contenu	<p>Cet EC sera partagée en une partie de CM (4h) et en une série de Travaux Pratiques. Les CM permettront aux étudiants de compléter les notions acquises au niveau 1 et d'appréhender de façon optimale les notions qui seront utilisées en TP (12h)</p> <p><b>Notions complémentaires de propriétés et de réactivité chimique (4h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Surfaces d'énergie potentielle</li> <li>• Structure et propriétés d'intermédiaires réactionnels</li> <li>• Effets stéréoélectroniques (gauche, anomère...)</li> <li>• Relations structures-propriétés</li> </ul> <p><b>TP structures moléculaires (4h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination structurale</li> <li>• Calcul de propriétés spectroscopiques (simulation des spectres infrarouge, calculs de déplacements chimiques en RMN)</li> <li>• Comparaisons aux données expérimentales</li> </ul> <p><b>TP réactivité chimique (4h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul et analyse de descripteurs théoriques des propriétés de molécules organiques</li> <li>• Détermination de paramètres thermodynamiques et cinétiques pour des réactions organiques simples</li> </ul> <p><b>TP ligands d'intérêt thérapeutique (4h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse conformationnelle</li> <li>• Etude qualitative des sites d'interactions potentiels</li> </ul> <p>Exploration de sites actifs de récepteurs biologiques</p>
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XMS1CU130	Travaux Pratiques de chimie organique
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	FELPIN FRANCOIS-XAVIER
Volume horaire total	<b>TOTAL : 90h Répartition : CM : 0h TD : 2h CI : 0h TP : 88h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Travaux pratiques de synthèse organique <b>100%</b> Travaux pratiques de techniques de séparation <b>0%</b>

Obtention de l'UE	la note pratique comprendra l'évaluation des compétences techniques, la tenue du cahier de laboratoire, la caractérisations physico-chimique des produits synthétisés, le respect des consignes et une évaluation écrite de la partie enseignement à distance. Les dispensés d'assiduités seront évalués sur une ou deux journées complètes de travaux pratiques.
<b>Programme</b>	
Liste des matières	- Travaux pratiques de synthèse organique (XMS1CE131) - Travaux pratiques de techniques de séparation (XMS1CE132)

XMS1CE131	Travaux pratiques de synthèse organique
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	ZAMMATTIO FRANCOISE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 82h Répartition : CM : 0h TD : 2h CI : 0h TP : 80h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issu de cette unité d'enseignement l'étudiant(e) devra être capable de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>proposer</b> un montage pour réaliser une réaction nouvelle</li> <li>• <b>mettre en oeuvre</b> un protocole expérimental rédigé en langue anglaise</li> <li>• <b>sélectionner</b> les conditions réactionnelles qui lui semblent être les plus adaptées à la situation</li> <li>• <b>décrire</b> dans un cahier de laboratoire les résultats obtenus.</li> <li>• <b>communiquer</b> ses résultats et les <b>partager</b> avec les autres membres de l'équipe.</li> <li>• <b>regrouper</b> les résultats obtenus, <b>comparer</b> et <b>interpréter</b>, en groupe, l'ensemble des observations (en tenant compte des analyses physico-chimiques réalisées).</li> <li>• Ceci permettra à l'étudiant(e) d'<b>adapter</b> le schéma de synthèse, et ainsi de <b>concevoir</b> et de <b>proposer</b> des améliorations au plan de synthèse initialement choisi.</li> </ul>
Contenu	Cet enseignement de travaux pratiques permettra à l'étudiant(e) d'appliquer des réactions introduites dans les différents modules des unités fondamentales du M1, de se familiariser avec les techniques de bases de la chimie organique et de manipuler le matériel de laboratoire classique: <ul style="list-style-type: none"> <li>• manipulation sous atmosphère inerte</li> <li>• réactions à basse température (-78 °C)</li> <li>• utilisation de réactifs organométalliques (organolithiens, organomagnésiens..)</li> <li>• techniques d'analyse permettant le suivi de réaction et la détermination de la pureté des composés synthétisés (chromatographie sur couche mince et en phase gazeuse, RMN)</li> <li>• techniques de purification (chromatographie éclair sur gel de silice, distillation à pression atmosphérique et sous pression réduite, recristallisation)</li> <li>• rédaction d'un cahier de laboratoire.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	L'intégralité du module de travaux pratiques sera dispensé en présentiel, mais des recherches bibliographiques (voies de synthèse alternatives) pourront être envisagées. Par ailleurs, la consultation des fiches toxicologiques de l'INRS par l'étudiant(e) sera obligatoire et la condition préalable à toute manipulation. Le module permettra à l'étudiant(e) d'acquérir une certaine autonomie à la paillasse et de développer à la fois esprit critique et esprit d'initiative.  EAD : Des vidéos issues d'internet et <b>en langue anglaise</b> sont à la disposition des étudiants deux semaines avant le début des travaux pratiques. Ces vidéos détaillent les consignes de sécurité à respecter en laboratoire académique, ainsi que quelques techniques usuelles sous forme de tutoriel. Un <b>QCM</b> permet d'évaluer les résultats d'apprentissages pour les étudiants.
Bibliographie	G. J. Beaudoin, et E. Flamand (Modulo Editeur/Belin) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technique de la chromatographie éclair: W. C. Still, M. Kahn, A. Mitra, <i>J. Org. Chem.</i> <b>1978</b>, 43, 2923-2925.</li> <li>• Consultation (<b>obligatoire</b>) des fiches toxicologiques des produits et solvants utilisés (site web: <a href="http://www.inrs.fr/">http://www.inrs.fr/</a>)</li> </ul>

XMS1CE132	Travaux pratiques de techniques de séparation
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	GENTIL EMMANUEL MORANCAIS MICHELE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 8h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 8h EAD : 0h</b>

Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable : • De mettre en oeuvre les paramètres prédéfinis d'une méthode de séparation par chromatographie. (Niveau intermédiaire) ; • De mettre en oeuvre les paramètres prédéfinis d'une méthode de quantification par chromatographie. (Niveau intermédiaire).
Contenu	Mise en oeuvre pratique d'une méthode de séparation et de quantification d'analytes ciblés.
Méthodes d'enseignement	Mise en oeuvre pratique d'une méthode de séparation et de quantification d'analytes ciblés.
Bibliographie	

<b>XMS1CU140</b>		<b>Construction de Squelettes Carbones</b>
Lieu d'enseignement	Nantes	
Niveau	Master	
Semestre	1	
Responsable de l'UE		
Volume horaire total	<b>TOTAL : 60h Répartition : CM : 33.99h TD : 26.01h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>	
<b>Place de l'enseignement</b>		
UE pré-requise(s)	S5-C-Chimie Organique S6-C-Chimie organique S6-C-Compléments de chimie organique	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Chimie Moleculaire et Therapeutique (CMT)	
<b>Evaluation</b>		
Pondération pour chaque matière	Reactions Pericycliques 1 <b>23.33%</b> Reactivites des enols <b>13.33%</b> Heterocycles 1 <b>20%</b> Chimie organometallique 2 <b>43.34%</b>	
Obtention de l'UE		
<b>Programme</b>		
Liste des matières	- Reactions Pericycliques 1 (XMS1CE141) - Reactivites des enols (XMS1CE142) - Heterocycles 1 (XMS1CE143) - Chimie organometallique 2 (XMS1CE144)	

<b>XMS1CE141</b>		<b>Reactions Pericycliques 1</b>
Langue d'enseignement	Français	
Lieu d'enseignement	Nantes	
Responsable de la matière		
Volume horaire total	<b>TOTAL : 14h Répartition : CM : 7.33h TD : 6.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	L'objectif de cette UE/EC est d'introduire les concepts fondamentaux des paramètres orbitalaires qui contrôlent les réactions péricycliques. Les réactions de Diels-Alder et les réactions [1,3] dipolaires illustreront les principes essentiels. A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable : • De différencier les orbitales frontières des systèmes diène/diénophile et dipole/dipolarophile • De définir les 5 principales règles régissant les cycloadditions $[4n+2n]$ pour les appliquer à des exemples concrets • D'expliquer la régio- et la stéréo- sélectivités des cycloadditions $[4n+2n]$ en illustrant les états de transition sous contrôle orbitalaire.	

Contenu	<p><b>I- Généralités</b></p> <p><b>II - Les cycloadditions [4+2] - les réactions de Diels-Alder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Réactivité absolue</li> <li>2 - Réactivité relative</li> <li>3 - Régiosélectivité</li> <li>4 - Stéréosélectivité</li> <li>5 - Méthode d'activation de la réaction de Diels Alder</li> </ul> <p><b>III - Les cycloadditions [3+2] - cycloaddition dipolaire [1,3]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 -Réactivité absolue</li> <li>2 -Régiosélectivité,</li> <li>3 -Stéréosélectivité)</li> </ul> <p>Cet EC est répartie de façon homogène entre CM et TD. Chaque sous paragraphe est illustré avec des exercices d'applications basiques pour faciliter la compréhension. Les dernières séances de TD sont consacrées à des exercices de difficultés croissantes.</p>
Méthodes d'enseignement	Cours Magistral et exercices d'applications basiques au fil du CM. La partie TD (exercices de difficultés croissantes) sera traitée en travail de groupe de 4 étudiants.
Bibliographie	1. Les Orbitales Frontière moléculaires en Chimie » Y. Jean, F. Volatron Ed Mc Graw-Hill 2. Orbitales Frontière - Manuel Pratique » Nguyen Trong Anh CNRS edition EDP Sciences

XMS1CE142	Reactivites des enols
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Responsable de la matière	LEBRETON JACQUES
Volume horaire total	<b>TOTAL : 8h Répartition : CM : 5.33h TD : 2.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendra les problèmes potentiels liés au passage par un énolate (ou apparenté) lors d'une transformation donnée</li> <li>• Proposera des conditions opératoires optimum pour minimiser les réactions secondaires liées au passage par un énolate (ou apparenté) lors d'une transformation donnée</li> <li>Identifiera le type de réactions à mettre en œuvre pour préparer une molécule donnée via un énolate (ou apparenté)</li> </ul>
Contenu	<p>A) Généralités sur les énols, énolates et apparentés Tautométrie Enolisation catalysée par les acides Formation des énolates par les bases (retour sur les bases fortes et notions de pKa), énolates cinétiques et thermodynamiques, stéréochimie (E) et (Z) modèle d'Ireland. Autres types d'énolates et énols (esters, chlorures d'acides, nitriles et nitro) B) Alkylation des énolates de cétones Problématique Importance des énolates lithiés. Méthodes alternatives pour générer des énolates Utilisation d'équivalents d'énolates C) Alkylation des énolates par addition conjuguée Addition de Michael Annélation de Robinson D) Réactivité des composés 1,3-dicarbonylés Synthèse malonique Alkylation des énolates bisactivés E) Réactivité des énols : Réaction de Mannich F) Réactions d'aldolisation Généralités (avec model de Zimmerman-Traxler) Aldolisations de Mukaiyama et d'Evans</p>
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XMS1CE143	Heterocycles 1
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes

Responsable de la matière	DENIAUD DAVID
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12h Répartition : CM : 8h TD : 4h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nommer les hétérocycles monocycliques selon les règles de l'IUPAC</li> <li>• Identifier les paramètres influençant la géométrie d'un hétérocycle</li> <li>• Déterminer le type de cyclisation selon les règles de Baldwin.</li> <li>• Connaitre les grandes stratégies de synthèse d'un hétérocycle</li> <li>• Savoir retrouver et écrire le mécanisme des réactions étudiées</li> <li>• Expliquer une synthèse d'un hétérocyclique</li> </ul>
Contenu	<p><b>I- Généralités</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qu'est ce qu'un hétérocycle</li> <li>- Hétérocycles du vivant</li> <li>- Structures des hétérocycles</li> <li>- Composés <math>\pi</math>-excédentaires et <math>\pi</math>-déficitaires</li> </ul> <p><b>II- Nomenclature des systèmes hétérocycliques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1-Rappels-Généralités de nomenclature</li> <li>2-Cas des hétérocycles (monocycle uniquement)</li> <li>3-Nomenclature triviale</li> <li>4-Nomenclature systématique</li> <li>5-Nomenclature de remplacement</li> </ul> <p><b>III-Principes généraux de formation de cycles saturés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1-Aspect cinétique de la réaction de fermeture de cycle</li> <li>2-L'effet Thorpe-Ingold</li> <li>3-Aspect thermodynamique de la réaction de fermeture de cycle</li> <li>4-Les règles de Baldwin</li> <li>5-Conformation des hétérocycles saturés : interaction stéréoélectronique (effet anomère)</li> </ul> <p><b>IV-Les grandes stratégies de synthèse d'hétérocycles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1-Par réaction intramoléculaire entre un hétéroatome et un site électrophile (exemple de l'Ifosfamide)</li> <li>2-Par réaction de condensation entre un fragment nucléophile et un fragment électrophile</li> <li>3-Par réaction péricyclique</li> <li>4-Par insertion d'un hétéroatome dans un cycle préexistant</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Ce module sera dispensé sous forme de cours traditionnels avec mise à disposition d'un polycopié. TD par groupe de 5 étudiants maximum
Bibliographie	

XMS1CE144	Chimie organométallique 2
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Responsable de la matière	FELPIN FRANCOIS-XAVIER
Volume horaire total	<b>TOTAL : 26h Répartition : CM : 13.33h TD : 12.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera en capacité de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire les mécanismes associés aux réactions utilisant des organométalliques</li> <li>• Décrire les méthodes de préparation des réactifs organométalliques</li> <li>• Expliquer les approches organométalliques issues de la littérature</li> <li>• Choisir le réactif approprié dans le cas d'un problème de synthèse à résoudre</li> <li>• Proposer des synthèses de molécules en y incluant des étapes organométalliques</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les composés organométalliques des métaux des groupes I et II</li> <li>1) Organomagnésiens (Réactifs de Grignard)</li> <li>2) Organolithiens</li> <li>3) Organozinciques</li> <li>4) Réactivité des organométalliques des groupes I et II</li>   <li>• Chimie du cuivre</li> <li>1) Structure, Nomenclature, Ligands</li> <li>2) Préparation</li> <li>3) Réactivité</li> <li>• Chimie du Pd</li> <li>1) Complexes, caractéristiques, préparation</li> <li>2) Chimie du Pd(II) : Wacker et variantes</li> <li>3) Introduction à la chimie du Pd(0) : Suzuki, Kumada, Sonogashira, Heck, Tsuji-Trost, Buchwald-Hartwig.</li> </ul>

Méthodes d'enseignement	Pédagogie responsabilisatrice
Bibliographie	

<b>XMS1CU150</b>		<b>Outils de synthese</b>
Lieu d'enseignement	Nantes	
Niveau	Master	
Semestre	1	
Responsable de l'UE		
Volume horaire total	<b>TOTAL : 54h Répartition : CM : 29.33h TD : 24.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>	
<b>Place de l'enseignement</b>		
UE pré-requise(s)	S6-C-Chimie organique; S6-C-Compléments de chimie organique	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Chimie Moleculaire et Therapeutique (CMT)	
<b>Evaluation</b>		
Pondération pour chaque matière	Oxydation Reduction <b>26.67%</b> Heteroelements <b>53.33%</b> Groupes Protecteurs <b>20%</b>	
Obtention de l'UE		
<b>Programme</b>		
Liste des matières	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oxydation Reduction (XMS1CE151)</li> <li>- Heteroelements (XMS1CE152)</li> <li>- Groupes Protecteurs (XMS1CE153)</li> </ul>	

<b>XMS1CE151</b>		<b>Oxydation Reduction</b>
Langue d'enseignement	Français	
Lieu d'enseignement	Nantes	
Responsable de la matière	LEBRETON JACQUES	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12h Répartition : CM : 6.67h TD : 5.33h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· de proposer une méthode et des conditions opératoires optimum pour réaliser une réaction de réduction ou d'oxydation donnée, en identifiant les paramètres ayant une influence sur le rendement</li> <li>· de proposer un réactif de réduction ou d'oxydation adapté pour une transformation donnée s'inspirant de la littérature</li> <li>de défendre et critiquer le choix d'un réactif de réduction ou d'oxydation dans des travaux de la littérature</li> </ul>	

Contenu	<p>Cet enseignement non exhaustif sensibilisera l'étudiant aux méthodes les plus utilisées à travers des exemples pertinents mettant en jeu les groupes fonctionnels les plus courants. Les différents mécanismes rencontrés seront détaillés pour permettre à l'étudiant de bien comprendre les problèmes de réactivité et ainsi de mieux apprêcher la chimiosélectivité. Une argumentation sur les avantages et les limitations des méthodes ainsi rencontrées sera exposée à travers des exemples récents de la littérature.</p> <p><b>Réactifs et méthodes d'oxydation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oxydation sélective des alcools primaires en aldéhydes.</li> <li>Oxydation des alcools secondaires en cétones.</li> <li>Oxydation des alcools primaires en acides.</li> <li>Oxydation des aldéhydes en acides.</li> <li>Oxydation des alcènes en diols.</li> <li>Oxydation des alcènes en alcools et en époxydes.</li> <li>Coupure oxydante des alcènes.</li> <li>Coupure des diols-1,2.</li> <li>Oxydation des cétones en esters et des cétones cycliques en lactones.</li> </ul> <p><b>Réactifs et méthodes de réduction</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réduction impliquant des hydrures (LiAlH4 (Red-Al), L-Selectride, NaBH4 (conditions de Luche), DIBAL-H, NaBH3CN</li> <li>Hydrogénéation</li> <li>Coupure réductrice</li> <li>Action des métaux dissous.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XMS1CE152	Heteroéléments
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Responsable de la matière	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 32h Répartition : CM : 21.33h TD : 10.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de citer les principales réactions impliquant le soufre, le phosphore, le bore, le silicium et l'étain.</li> <li>• de décrire et reproduire les mécanismes réactionnels des réactions clés impliquant ces hétéroéléments.</li> <li>• de définir les conditions réactionnelles les mieux adaptées, en utilisant l'un de ces hétéroatomes, pour réaliser une transformation chimique donnée suivant un contrôle stéréochimique spécifique.</li> <li>• de compléter une synthèse multi-étapes avec les réactifs de choix pour les étapes impliquant ces hétéroéléments</li> </ul>

Contenu	<p><b>Soufre</b>  <b>I-Généralités</b>  <b>II-Réactivité des</b> Thiols, Sulfures, Sulfoniums/sulfoxoniums, Sulfoxydes, Sulfones, Xantates <b>et</b> Sulfonates</p> <p><b>Sélénium</b>  <b>I-Sélénium</b> (électrophile, nucléophile)  <b>II-Sélénoxyde</b></p> <p><b>Phosphore</b>  <b>I-Généralités</b>  <b>II-Réactivité du phosphore</b> (électrophile, nucléophile)  <b>III Synthèse de liaisons multiples</b> : Wittig, Horner-Wadsworth-Emmons, Still-Gennari....</p> <p><b>Bore</b>  <b>I- Généralités</b>  <b>II- Préparation des organoboranes</b>  <b>III- Réactivité</b> : Oxydation, Amination, Halogénéation , Homologation de Matteson, allylboranes, Réaction d'aldolisation ....</p> <p><b>Silicium</b>  <b>I- Les éthers silylés</b> : (succinct cf groupes protecteurs »)  <b>III- Réactivité</b> : stabilisation des carbanions en alpha et carbocations en bêta, Réarrangement de Brook et dérivés, Vinyl- Aryl- Allyl- Alcynyl-silanes, Ethers d'énols silylés (préparation et réactivité, parallèle avec les allylsilanes...)</p> <p><b>Etain</b>  <b>I-Réactivité des allylétains (crotyl stannanes)</b> : réaction d'allylation (états de transition ouvert ou cyclique) et stéréochimie.  <b>II-</b> transmétallation (échange étain-lithium),  <b>III-</b> réaction de Stille.</p>
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	Chimie organique -hétéroéléments stratégies de synthèse en chimie organométallique- N. Rabasso -De Boeck

XMS1CE153	Groupes Protecteurs
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Responsable de la matière	BLOT VIRGINIE
Volume horaire total	<b>TOTAL :</b> 10h Répartition : <b>CM</b> : 1.33h <b>TD</b> : 8.67h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cette EC, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nommer les groupes protecteurs principaux de fonctions alcools, acides carboxyliques, amines, aldéhydes et cétones</li> <li>• Enumérer les différentes conditions de protection et de déprotection pour chaque groupe protecteur</li> <li>• Illustrer le principe d'orthogonalité</li> <li>• Choisir le(s) groupe(s) protecteur(s) approprié(s) dans une synthèse multi-étapes</li> </ul>
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Protection des alcools et acides carboxyliques</li> <li>2. Protection des diols</li> <li>3. Protection des amines</li> <li>4. Protection des aminoalcools</li> <li>5. Protection des dérivés carbonylés</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	<p><b>Le distanciel</b> abordera, pour chaque GP, les conditions classiques de protection et déprotection des fonctions seront présentées ainsi que leurs domaines de stabilité (milieu acide, basique, réducteur ...).</p> <p><b>Le présentiel</b> sera consacré aux mécanismes généraux de protection et de déprotection (SN, hydrogénolyse, réduction via des métaux dissous...). Cette partie sera présentée par les étudiants qui auront cherché en amont et par groupe les mécanismes. Cette présentation sera illustrée par des synthèses issues de la littérature.</p>
Bibliographie	Protecting Groups - Thieme - Philip J. Kocienski Greene's Protective Groups in Organic Synthesis - Wiley - Peter G. M. Wuts, Theodora W. Greene

<b>XMS1CU160</b>		<b>Synthese avancee</b>
Lieu d'enseignement	Nantes	
Niveau	Master	
Semestre	1	
Responsable de l'UE		
Volume horaire total	<b>TOTAL : 54h Répartition : CM : 21.33h TD : 32.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>	
<b>Place de l'enseignement</b>		
UE pré-requise(s)		
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Chimie Moleculaire et Therapeutique (CMT)	
<b>Evaluation</b>		
Pondération pour chaque matière	Biomolecules ( acides amines, sucres, nucleosides) <b>33.33%</b> Syntheses totales <b>33.33%</b> Stereochemistry and asymmetric synthesis <b>33.34%</b>	
Obtention de l'UE		
<b>Programme</b>		
Liste des matières	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biomolecules ( acides amines, sucres, nucleosides) (XMS1CE161)</li> <li>- Syntheses totales (XMS1CE162)</li> <li>- Stereochemistry and asymmetric synthesis (XMS1CE163)</li> </ul>	

<b>XMS1CE161</b>		<b>Biomolecules ( acides amines, sucres, nucleosides)</b>
Langue d'enseignement	Français	
Lieu d'enseignement	Nantes	
Responsable de la matière		
Volume horaire total	<b>TOTAL : 19h Répartition : CM : 12h TD : 7h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'utiliser la nomenclature officielle pour nommer les différentes biomolécules étudiées (naturelles ou analogues)</li> <li>• D'utiliser les modes de représentations classiques ( type CRAM, FISCHER , Haworth...) pour dessiner ces biomolécules.</li> <li>• De proposer les conditions de couplages (glycosidiques ou peptidiques) adaptés à une cible.</li> <li>• Discuter une synthèse de biomolécules (peptides, sucres, nucléosides) à travers la gestion des groupements protecteurs et des agents de couplage (peptidiques ou osidiques).</li> <li>• Proposer une stratégie de synthèse pour un glycoside ou un nucléoside simple .</li> </ul>	
Contenu	<p><b>Les hydrates de carbones</b>  I - Généralités sur leur implication en biologie  II - Réactivités (Généralités, Réactivité spécifique de la position anomérique )  III- Chimie des sucres et groupes protecteurs (seuls des réactivités/cas particuliers spécifiques aux sucres sont traités en considérant que les conditions d'introductions et de coupures sont un acquises au module Groupes Protecteurs)  IV- Les Glycosylations les plus classiques  V - Illustration par la synthèse de molécules bioactives</p> <p><b>Les aminoacides et peptides</b>  I - Généralités sur les aminoacides et peptides:  II - Synthèse peptide: groupements protecteurs clés (boc, fmoc et cbz), couplage peptidique, synthèse sur support  III - Illustration de l'importance des peptides en chimie thérapeutique</p> <p><b>Les acides nucléiques</b>  I - Généralités sur les nucléotides (Nomenclature, synthèse , implication comme agents thérapeutiques)  II - Synthèse chimique d'ADN (groupements protecteurs, lien phosphodiester, synthèse sur support)  III - Les segments d'ADN modifiés comme agents thérapeutiques : concept antisens.</p>	

Méthodes d'enseignement	Ce cours sera dispensé sous forme de cours magistraux avec des supports de cours. Une partie de TD sera travaillée sous forme de groupe de travail de 4 étudiants.
Bibliographie	Amino Acid and Peptide Synthesis. Seconde Edition par John Jones, Oxford University Press, New-York, 2002 Chimie moléculaire et supramoléculaire des sucres, introduction chimique au glycosciences par Serge David, InterEdition / CNRS Editions

XMS1CE162	Synthèses totales
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Responsable de la matière	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 19h Répartition : CM : 0h TD : 19h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant: 1. Proposera une analyse rétrosynthétique pour une molécule donnée simple selon plusieurs voies 2. Identifiera les réactions à utiliser pour la synthèse de la molécule précédente 3. Comprendra et analysera des travaux de la littérature concernant la synthèse de molécules simples
Contenu	Cette unité d'enseignement se propose d'utiliser, et de revoir si nécessaire, les différents outils synthétiques déjà vus et d'en découvrir d'autres en utilisant comme support la synthèse totale de composés naturels ou non de complexité moyenne. L'analyse rétrosynthétique sera examinée en premier lieu, en comparant les différentes synthèses des mêmes composés retenus. Si clairement établi, le mode d'action du composé étudié sera discuté. Les différentes étapes clés seront présentées, analysées, et critiquées dans le contexte de la synthèse publiée. D'une façon générale, les mécanismes réactionnels seront commentés et les éléments liés à l'aspect chimio-, régio- et diastéréosélectif seront aussi justifiés. Enfin, les conditions de réaction (réactifs et solvants), ainsi que la manipulation des groupements protecteurs seront largement présentées.
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	Chimie Organique - Hétéroéléments, Stratégies de Synthèse et Chimie Organométallique par Nicolas Rabasso, éditions De Boeck, 2009.

XMS1CE163	Stereochimie et synthese asymetrique
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Responsable de la matière	COLLET SYLVAIN
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 9.33h TD : 6.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable : <ul style="list-style-type: none"> <li>• de maîtriser le vocabulaire relatif au domaine de la stéréochimie</li> <li>• d'identifier sur une molécule chirale donnée l'origine de la chiralité</li> <li>• d'appliquer les règles CIP pour attribuer un descripteur précis à un élément stéréogène donné.</li> <li>• d'identifier la source de la chiralité dans une synthèse stéréosélective</li> <li>• de proposer une explication cohérente à un résultat de réaction stéréosélective notamment dans les domaines de la réduction de dérivés carbonylés et de l'addition nucléophile sur dérivés carbonylés.</li> </ul>

Contenu	<p>Chap. I - Langage et concepts de base      1 - Composition/Constitution      2 - Conformation      3 - Elément stéréogène et configuration      4 - Racémique, non-racémique, énantiopur...      5 - Pouvoir rotatoire spécifique, dichroïsme circulaire</p> <p>Chap II - Stéréoisométrie structurale      1- Molécules à centres stéréogènes      2 - Molécules possédant des axes ou des plans de chiralité      3 - Chiralité non-usuelle      4 - Nomenclature CIP</p> <p>Chap III - Prostéréoisométrie      1- Système bidimensionnel - Prostéréoisométrie faciale      2 - Système tridimensionnel - Prostéréoisométrie de groupe</p> <p>Chap IV - Synthèse asymétrique      1 - Généralités      2 - Stéréochimie des substitutions nucléophiles      3 - Additions sur double liaison oléfinique      4 - Additions sur composés carbonylés</p>
Méthodes d'enseignement	<b>En distanciel</b> : Evaluation et consolidation des pré-requis par quizz et documents à consulter <b>En présentiel</b> : Cours magistral et applications par exercices en Travaux Dirigés
Bibliographie	1. Molécules Chirales, Stéréochimie et propriétés ; A. Collet, J. Crassous, J.P. Dustata, L. Guy ; EDP Sciences 2006 et CNRS Editions, 2006. 2. Stéréochimie des composés organiques ; E.L. Eliel, S.H. Wilen, Ed. Technique et Documentation, 1996.

XMS1AU000	Anglais Préparation TOEIC
Lieu d'enseignement	Distanciel
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	KERVISION SYLVIE LABARBE LAURIE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Mécanique,M1 PFA Physique Fondamentale et Applications,M1 Sciences & Santé,M1 Mathématiques Fondamentales (MF),M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 CMI-IS,M1 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT),M1 ANALYSE MOLECULES MATERIAUX MEDICAMENTS (A3M),M1 LUMIERE MOLECULE MATIERE (LUMOMAT),M1 Electronique Energie Electrique Automatique - Mention EEA,M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention Bioinformatique,M1 Conception et réalisation des bâtiments,M1 Travaux Publics, Maritimes et Maintenance - Mention GC,M1 Travaux Publics, Maritimes et Maintenance - Mention TM,M1 Biostatistique & Épidémiologie,M1 Earth and Planetary Sciences,M1 GE Ecosystèmes et Bioproduction Marine,M1 CMD MICAS,M1 CMD InnoCare,M1 CMD OHNU,M1 CMD I3,M1 CMD I3,M1 Biologie et médicaments,M1 Biologie et médicaments,M1 Biologie et médicaments,M1 Biologie et médicaments,M1 CMD M4R,M1 Biologie et médicaments,M1 CMI-INA,M1 CMI-OPTIM,M1 Sciences de la Matière - Parcours ENR-GE (M1 EEA),M1 CMI-ICM,M1 Technologie Marine - Parcours International Travaux publics et Maritimes
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Anglais Préparation TOEIC <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître et anticiper les formats de certifications d'anglais.</li> <li>• Compléter les réponses exigées par les tests de certifications.</li> <li>• Pouvoir optimiser leurs résultats aux certifications grâce à une méthodologie de travail appliquée lors des séances d'entraînement.</li> </ul>

Contenu	<i>Se préparer pour obtenir une certification en anglais (objectif B2 et +)</i> • Présentation des formats • Exercices d'entrainement • Conseils pour optimiser son score
Méthodes d'enseignement	Distanciel
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	• 200% TOEIC 2017 Listening & Reading (2 août 2016, de Michael Byrne et Michelle Dickinson) • TOEIC® La Méthode Réussite (20 janvier 2011, de David Mayer et Serena Murdoch Stern) • Tactics for TOEIC® Listening and Reading Test (13 septembre 2007, de Grant Trew) • Cambridge Grammar and Vocabulary for the TOEIC Test (11 novembre 2010, de Jolene Gear et Robert Gear)

<b>XMS2CU100</b>		<b>Preparation a l'insertion professionnelle</b>
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques	
Niveau	Master	
Semestre	1	
Responsable de l'UE	NUN PIERRICK	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 43.32h Répartition : CM : 20.66h TD : 21.33h CI : 0h TP : 1.33h EAD : 0h</b>	
<b>Place de l'enseignement</b>		
UE pré-requise(s)	UE Projet Professionnel de l'Etudiant (PPE) - Licence	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Chimie Moleculaire et Therapeutique (CMT),M1 ANALYSE MOLECULES MATERIAUX MEDICAMENTS (A3M)	
<b>Evaluation</b>		
Pondération pour chaque matière	OUVERTURE PROFESSIONNELLE <b>16.67%</b> Information et communication scientifique <b>50%</b> Risques chimiques % Risques Chimiques <b>3.33%</b> ANGLAIS <b>30%</b> H tutorat OUVERTURE PROFESSIONNELLE <b>0%</b> H tutorat Information et communication scientifique <b>0%</b>	
Obtention de l'UE		
<b>Programme</b>		
Liste des matières	- OUVERTURE PROFESSIONNELLE (XMS2CE101) - Information et communication scientifique (XMS2CE102) - Risques Chimiques (XMS2CE103) - ANGLAIS (XMS2AE011) - H tutorat OUVERTURE PROFESSIONNELLE (XMS2CE104) - H tutorat Information et communication scientifique (XMS2CE105)	

<b>XMS2CE101</b>		<b>OUVERTURE PROFESSIONNELLE</b>
Langue d'enseignement	Français	
Lieu d'enseignement		
Responsable de la matière	CARTON THOMAS	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 8h Répartition : CM : 0h TD : 8h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable: <ul style="list-style-type: none"> <li>· de décoder une offre de stage</li> <li>· de rédiger une lettre de motivation et un CV en cohérence avec sa candidature et les besoins de l'entreprise.</li> <li>· d'argumenter de façon objective et factuelle à l'oral dans une situation professionnelle notamment au niveau du recrutement dans la posture du candidat.</li> </ul>
Contenu	Cet EC vise l'accompagnement à la recherche de stages : 8H TD en présentiel dédiées à l'aide à la recherche de stages (identifier les différents leviers pour la recherche de stages, les atouts pour la rédaction de CV et Lettres de motivations, comment se préparer à un entretien). 4 séances de TD de 2H chacune entrecoupées de temps de réflexion individuels pour que chaque étudiant affine ses objectifs pour le stage à court termes et son projet professionnel à plus longue échéance. L'évaluation se fera avec une mise en situation avec une simulation d'entretien de recrutement. (30 minutes de TER/ étudiant)
Méthodes d'enseignement	Chaque cours comprend une partie d'enseignement vertical théorique et pratique d'environ 20/30 minutes. Puis travail en mode participatif pour chaque équipe projet, avec suivi par l'enseignant ou l'intervenant professionnel.
Bibliographie	

XMS2CE102	Information et communication scientifique
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	NUN PIERRICK
Volume horaire total	<b>TOTAL : 9.32h Répartition : CM : 6.66h TD : 1.33h CI : 0h TP : 1.33h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable: <ul style="list-style-type: none"> <li>· d'effectuer de manière autonome une recherche documentaire dans le domaine de la chimie sur un sujet donné en utilisant les logiciels et bases de données mis à sa disposition ;</li> <li>· d'analyser et synthétiser de manière autonome les informations récoltées ;</li> <li>· de rédiger un document scientifique (Rapport de stage, compte-rendu de TP, Recherche documentaire...) ;</li> <li>· de présenter oralement un ensemble de résultats scientifiques (rapport de stage, compte-rendu de TP, recherche documentaire...) .</li> </ul>
Contenu	<p>1. <i>Recherche et gestion de l'Information Scientifique et Technologique (IST)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nature, origine et spécificités de l'IST: du cahier de laboratoire aux publications spécialisées: articles, brevets,....</li> <li>• Outils et stratégies de recherche: formation à l'interrogation et au bon usage des bases de données spécialisées (Scifinder, ScienceDirect Chemspider, Pubchem...) et autres outils de recherche (Google Scholar,...).</li> <li>• Formation à l'usage des outils de gestion de l'IST (Zotero, Mendeley)</li> </ul> <p>2. <i>Communication Scientifique (CS)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniques de synthèse (regroupement et choix de l'ordre de présentation) des informations récoltées</li> <li>• Rédaction et mise en forme d'un document scientifique</li> <li>• Conception et présentation d'une communication scientifique orale</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

XMS2CE103	Risques Chimiques
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques
Responsable de la matière	BLOT VIRGINIE

Volume horaire total	<b>TOTAL : 4h Répartition : CM : 4h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issu l'étudiant sera capable d': • identifier les risques santé & sécurité auxquels il sera confronté dans sa vie professionnel, • identifier les moyens de prévention des risques auxquels il sera confronté dans sa vie professionnel.
Contenu	Cette intervention a pour objectif de sensibiliser les étudiants à la gestion des risques en Santé et Sécurité en laboratoire de chimie ou plus généralement au sein de leur future activité professionnelle. Elle devrait également les aider à valider le module d'auto-formation NEO du CNRS, obligatoire pour tous les nouveaux entrants dans un laboratoire de recherche du CNRS.
Méthodes d'enseignement	<b>Le distanciel</b> proposera aux étudiants de suivre la e-formation de l'INRS concernant les risques chimiques " Acquérir les notions de base sur les produits chimiques". <b>Le présentiel</b> introduira la prévention des risques auxquels seront confrontés les étudiants dans leur future vie professionnel.
Bibliographie	

XMS2AE011	<b>ANGLAIS</b>
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	VINCENT EMMANUEL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 10h TD : 12h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : 1. Maîtriser la terminologie courante liée à son domaine de spécialité 2. Présenter et d'expliquer du contenu scientifique lié à la chimie, ainsi que d'argumenter lors d'une discussion scientifique. Les présentations devront être conformes à la communication attendue dans un cadre scientifique ou institutionnel. Les présentations seront faites avec un minimum de recours aux notes, et dans un anglais clair et phonologiquement correct. 3. Maîtriser les spécificités d'un test de certification de langue de type TOEIC
Contenu	1. Développement du vocabulaire scientifique de spécialité 2. Analyse de textes scientifiques de spécialité 3. Analyse de documents audio ou vidéo 4. Pratique de l'oral en contexte 5. Préparation au TOEIC
Méthodes d'enseignement	Enseignement en présentiel pour la partie scientifique, et en distanciel pour la partie certification de langue de type TOEIC
Bibliographie	

XMS2CE104	<b>H tutorat OUVERTURE PROFESSIONNELLE</b>
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

<b>H tutorat Information et communication scientifique</b>	
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

<b>Stage</b>	
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	NUN PIERRICK ZAMMATTIO FRANCOISE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT)
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Stage <b>100%</b>
Obtention de l'UE	note pratique = évaluation par le maître de stage et rapport de stage note orale = soutenance orale et réponses aux questions Pas de dispense d'assiduité
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de la période de stage l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser les techniques de laboratoire de synthèse organique et d'analyses.</li> <li>• Mener une recherche bibliographique pour proposer une stratégie de synthèse alternative face à des difficultés</li> <li>• Rédiger les procédures expérimentales et les conclusions d'expériences</li> <li>• Présenter et exposer ses résultats lors de séminaires de groupes</li> <li>• Travailler au sein d'une équipe de recherche</li> </ul>
Contenu	Stage de 4 à 6 mois en laboratoires publics ou industriels
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	